

RESPON BIOLOGIS TUMBUHAN ECENG GONDOK
(Eichornia crassipes Solms) **SEBAGAI BIOMONITORING PENCEMARAN**
LOGAM BERAT CADMIUM (Cd) DAN PLUMBUM (Pb)
PADA SUNGAI PEMBUANGAN LUMPUR LAPINDO,
KECAMATAN PORONG, KABUPATEN SIDOARJO

SKRIPSI

Oleh :

NOVIANA KHOLIDIYAH
NIM. 05520013



JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2010

**RESPON BIOLOGIS TUMBUHAN ECENG GONDOK
(*Eichornia crassipes* Solms) SEBAGAI BIOMONITORING PENCEMARAN
LOGAM BERAT CADMIUM (Cd) DAN PLUMBUM (Pb)
PADA SUNGAI PEMBUANGAN LUMPUR LAPINDO,
KECAMATAN PORONG, KABUPATEN SIDOARJO**

SKRIPSI

Diajukan Kepada :

**Universitas Islam Negeri Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Oleh :

**NOVIANA KHOLIDIYAH
NIM. 05520013**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2010**

RESPON BIOLOGIS TUMBUHAN ECENG GONDOK
(*Eichornia crassipes* Solms) **SEBAGAI BIOMONITORING PENCEMARAN**
LOGAM BERAT CADMIUM (Cd) DAN PLUMBUM (Pb)
PADA SUNGAI PEMBUANGAN LUMPUR LAPINDO,
KECAMATAN PORONG, KABUPATEN SIDOARJO

SKRIPSI

Diajukan Kepada :

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh :

NOVIANA KHOLIDIYAH
NIM. 05520013



JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2010

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr Wb

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Respon Biologis Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Solms) Sebagai Biomonitoring Pencemaran Logam Berat Cadmium (Cd) Dan Plumbum (Pb) Pada Sungai Pembuangan Lumpur Lapindo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo”. Shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Peneliti menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Untuk itu, iringan doa' dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, yang memberikan kesempatan untuk melanjutkan proses belajar di kampus ini
2. Prof. Drs. Sutiman Bamabang Sumitro, S.U.DSc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Dr. Eko Budi Minarno M.Pd, selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Evika Sandi Savitri, M.P selaku dosen pembimbing, karena atas bimbingan, bantuan dan kesabaran beliau, penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Dr. drh. Bayyinatul M, M.Si, selaku dosen pembimbing agama dan dosen wali yang telah sabar, memberikan bimbingan, arahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
6. Bapak ibu dosen biologi yang telah mengajarkan banyak hal dan memberikan pengetahuan yang luas kepada penulis.
7. Almarhum Ayah, Umik tercinta, Kakek dan Nenek, saudara-saudara dan keluarga yang selalu menjadi kekuatan dalam diri dan Doa bagi setiap

langkah, serta dengan sepenuh hati memberikan dukungan spiritual maupun materil sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan dengan baik.

8. Teman-teman Biologi, khususnya angkatan 2005 yang memberikan semangat dan dukungan sehingga penulisan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang memberikan doa', semangat, dukungan, saran dan pemikiran sehingga penulisan ini menjadi lebih baik dan terselesaikan.

Semoga Allah memberikan balasan atas bantuan dan pemikirannya. Sebagai akhir kata, penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti lain serta menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Malang, 30 April 2010

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Pencemaran Air	10
2.2 Logam Berat	15
2.2.1 Cadmium (Cd)	17
2.2.2 Plumbum (Pb)	18
2.3 Dampak Cadmium (Cd) dan Plumbum (Pb) Terhadap Morfologi dan Fisiologi Tumbuhan	20
2.4 Tinjauan Tentang Tumbuhan Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	22
2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	22
2.4.2 Ciri-ciri Fisiologis Eceng Gondok	25
2.4.3 Syarat Tumbuh Eceng Gondok	26
2.4.4 Manfaat Eceng Gondok	28
2.4.5 Peran Eceng Gondok Sebagai Biomonitoring Bahan Pencemar Dalam Perairan	29
2.5 Tinjauan tentang Sungai Porong	37
BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1 Jenis Penelitian	41
3.2 Subyek Penelitian	41

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	41
3.4 Alat dan Bahan.....	41
3.4.1 Alat yang digunakan di Lapangan.....	41
3.4.2 Alat yang digunakan di Laboratorium.....	41
3.4.3 Bahan yang Digunakan untuk Analisis	42
3.4.4 Bahan untuk Sampling	42
3.5 Prosedur Penelitian.....	42
3.5.1 Studi Pendahuluan.....	42
3.5.1.1 Pengambilan Sampel Air.....	42
3.5.1.2 Pengambilan Sampel Tumbuhan Eceng Gondok	42
3.5.2 Analisis Sampel.....	43
3.5.2.1 Analisis Sampel Air.....	43
3.5.2.2 Analisis Sampel Tumbuhan.....	44
3.5.2.3 Analisis Kandungan Logam Berat.....	44
3.5.2.4 Analisis Morfologi Tumbuhan	45
3.5.2.5 Analisis Fisiologi Tumbuhan	46
3.6 Analisis Data	47
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 48
4.1 Uji Pendahuluan Logam Berat Cd dan Pb pada Sampel Air Sungai.....	48
4.2 Kadungan Logam Berat Cadmium (Cd) dan Plumbum (Pb) pada Tumbuhan Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	 52
4.2.1 Kandungan Logam Berat Cadmium (Cd) pada Tumbuhan Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>).....	 52
4.2.2 Kandungan Logam Berat Plumbum (Pb) pada Tumbuhan Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>).....	 57
4.3 Karakteristik Stasiun dalam Setiap Lokasi Pengambilan Sampel	64
4.3.1 Stasiun pada Sungai Porong.....	64
4.3.2 Stasiun pada Sungai Balungtani.....	67
4.3.3 Stasiun pada Kontrol	68
4.4 Analisis Biologis Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	69
4.4.1 Organ Akar Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	69
4.4.1.1 Panjang Akar Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	69
4.4.1.2 Berat Kering Akar Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	72
4.4.1.3 Nisbah Tajuk Akar Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>).....	75

4.4.2 Organ Batang Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	78
4.4.2.1 Panjang Batang Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	78
4.4.2.2 Berat Kering Batang Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>).....	81
4.4.3 Organ Daun Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>).....	83
4.4.3.1 Nekrosis pada Daun Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	83
4.4.3.2 Berat Kering Daun Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	86
4.4.3.3 Berat Kering Daun Eceng Gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	89
 BAB V PENUTUP	 92
5.1 Kesimpulan	92
5.2 Saran.....	92

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rata-rata kandungan logam berat cadmium (Cd) dan plumbum (Pb) yang terdeteksi dalam air sungai Porong dan sungai Balungtani.....	48
Tabel 4.2 Rata-rata kandungan logam berat cadmium (Cd) yang terdapat dalam organ tumbuhan eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) dari sungai Porong, sungai Balungtani, dan Kontrol.....	52
Tabel 4.3 Rata-rata kandungan logam berat cadmium (Cd) yang terdapat dalam tumbuhan sungai Porong, sungai Balungtani, dan Kontrol	53
Tabel 4.4 Rata-rata kandungan logam berat cadmium (Cd) dalam organ tumbuhan eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada semua lokasi.....	55
Tabel 4.5 Rata-rata kandungan logam berat Plumbum (Pb) yang terdapat dalam organ tumbuhan eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>), sungai Porong, sungai Balungtani, dan Kontrol.....	57
Tabel 4.6 Rata-rata kandungan logam berat Plumbum (Pb) yang terdapat dalam tumbuhan sungai Porong, sungai Balungtani, dan Kontrol	59
Tabel 4.7 Rata-rata kandungan logam berat plumbum (Pb) dalam organ tumbuhan eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada semua lokasi.....	62
Tabel 4.9 Rata-rata panjang akar eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada tiap stasiun sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol	69
Tabel 4.10 Rata-rata panjang akar eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol	70
Tabel 4.11 Rata-rata berat kering akar eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol.....	73
Tabel 4.12 Rata-rata nisbah tajuk akar (NTA) eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada tiap stasiun sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol.....	75
Tabel 4.13 Rata-rata Nisbah Tajuk Akar (NTA) eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol	76
Tabel 4.14 Rata-rata panjang batang eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada tiap stasiun sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol.....	79
Tabel 4.15 Rata-rata berat kering batang eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada tiap stasiun sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol.....	81

Tabel 4.16 Rata-rata berat kering batang eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol	82
Tabel 4.17 Rata-rata tingkat nekrosis daun eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol	84
Tabel 4.18 Rata-rata berat kering daun eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada setiap stasiun sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol	86
Tabel 4.19 Rata-rata berat kering daun eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol.....	86
Tabel 4.20 Rata-rata kadar klorofil eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada tiap stasiun sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol.....	89
Tabel 4.21 Rata-rata kadar klorofil eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada sungai Porong, sungai Balungtani dan Kontrol	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tumbuhan eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>).....	23
Gambar 4.1 Diagram batang rata-rata kadar logam berat Cadmium (Cd) organ tumbuhan eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada sungai Porong, sungai Balungtani dan kontrol.....	53
Gambar 4.3 Diagram batang rata-rata kadar logam berat Plumbum (Pb) organ tumbuhan eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>) pada sungai Porong, sungai Balungtani dan kontrol.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data hasil perhitungan kandungan logam berat cadmium (cd) pada tumbuhan eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	94
Lampiran 2 Data hasil perhitungan kandungan logam berat plumbum (pb) pada tumbuhan eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	97
Lampiran 3 Data hasil pengamatan morfologi eceng gondok (<i>Eicornia crassipes</i>)	99
Lampiran 4 Data hasil pengamatan fisiologi eceng gondok (<i>Eicornia crassipes</i>).....	118
Lampiran11 Peta lokasi sungai Porong, sungai Balungtani, dan kontrol	125

Persembahan

Syukur Alhamdulillah padaMu ya Allah, yang telah hadir dalam
setiap detik hidupku...

Ayahku tercinta dan tiada duanya, umik, ibu, dan semua keluarga
besar hebatku yang telah menjadi penopang langkahku selama
ini...

Guru, dosen, kyai, gus, dan semua orang yang telah berkenan
membagi ilmunya buatku matur nuwun sanget

Adikku semua, nisa', adyan, muaaach... d'oni trimakasih
banyak laptope, d'yong, d'as, mb'lin, makasih motivasi yang
terus kalian alirkan

Alm tersayang, dan keluarga, terimakasih atas semua kasih dan
perhatian selama ini...

Teman-teman gilaku, mbret, zoro, dol ana, ria, keceriaan yang
kalian bagi, sangat berarti buatku

Teman-teman bio'05, '06 arigatoh n smangatt, mb' lil, mas smile,
ms basar, suwun aku ditemani

Tongky, ronky terimakasih prinnya, dan kos joyo 08, MAJU
terus!

Dan semua pihak yang telah berarti karena memahat hidupku
dengan kenangan manis namun tidak bisa kusebutkan satu-satu
disini

Motto

*“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui.
(Q.s. al-Baqarah: 216).*

ABSTRAK

Kholidiyah, Noviana. 2010. **Respon Biologis Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* Solms) sebagai Biomonitoring Pencemaran Logam Berat Cadmium (Cd) dan Plumbum (Pb) pada Sungai Pembuangan Lumpur Lapindo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo**. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dosen Pembimbing: Evika Sandi Savitri, M.P

Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtarromah, M.Si

Kata kunci: Eceng gondok (*Eichhornia crassipes* Solms), Lumpur Lapindo, Logam berat Cd dan Pb

Kebijakan pemerintah untuk menjadikan sungai Porong sebagai satu-satunya saluran pembuangan lumpur Lapindo, telah menyebabkan kerugian yang sangat besar, diantaranya kerusakan ekosistem sungai Porong di pesisir Sidoarjo dan pencemaran selat Madura. Senyawa logam berat yang terkandung dalam lumpur Lapindo, telah mengakibatkan kematian beberapa jenis biota perairan yang ada dalam sungai Porong. Salah satu jenis tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai biomonitoring adanya pencemaran lingkungan perairan adalah eceng gondok (*Eichhornia crassipes* Solms).

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, untuk mengetahui respon biologis tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) akibat pencemaran logam berat (Cd dan Pb) dalam lumpur Lapindo. Penelitian ini mengambil sampel air sungai Porong, sungai Balungtani dan kontrol sebagai pembandingan yang masing-masing diambil 3 stasiun pengambilan sampel, dan pada setiap stasiun diambil 5 sampel tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Sampel tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), akan dianalisis aspek biologisnya yang meliputi organ akar, batang dan daun, serta kandungan logam berat cd dan pb yang terakumulasi dalam organ tumbuhan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan terjadi perubahan biologis pada tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), sungai Porong dan sungai Balungtani dibandingkan dengan kontrol. Perubahan biologis yang terlihat meliputi adanya perbedaan panjang akar, berat kering akar, berat kering batang, tingkat nekrosis daun, nisbah tajuk akar, dan kadar klorofil antara tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sungai Porong dan sungai Balungtani dibandingkan kontrol. Sedangkan untuk parameter panjang batang dan berat kering daun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Berdasarkan hasil penelitian juga dapat diketahui bahwa tumbuhan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), mampu mengakumulasi logam berat Cd dan Pb. Organ yang paling berpotensi dalam menyerap Cd dan Pb adalah organ batang dengan rata-rata Cd: 2,76 ppm dan Pb:4,41 ppm. Kemudian organ daun dengan rata-rata Cd:2,15 ppm dan Pb:3,79 ppm dan akar Cd:2,01 ppm dan Pb:2,7 ppm.